



JP4035642

Biblio

Page 1

esp@cenet

**BIOMAGNETIC MEASURING EQUIPMENT**

Patent Number: JP4035642

Publication date: 1992-02-06

Inventor(s): SHIBATA KENJI

Applicant(s):: SHIMADZU CORP

Requested Patent: ☐ JP4035642**BEST AVAILABLE COPY**

Application Number: JP19900144037 19900531

Priority Number(s):

IPC Classification: A61B5/05

EC Classification:

Equivalents: JP2844848B2

Abstract

PURPOSE: To obtain a three-dimensional positional relation between a region to be measured and a micromagnetic sensor easily by providing a display means or the like of the position and the direction of a micromagnetic measuring means on a three-dimensional image.

CONSTITUTION: In a first step 21, a large number of tomographic images of the head of a subject are obtained with an MRI equipment 5, and those image data are inputted to a computer 3. Then in a step 22, the computer 3 constructs a three-dimensional image of the head such as a three-dimensional image of cranial epidermis or cerebral cortex from the image data of the tomographic images. Thereby a three-dimensional relation of the position and the direction of the magnetic measuring point to the subject can be obtained easily to position the measuring point accurately. When the magnetic measurements are carried out with a micromagnetic measuring means after obtaining the measuring position and direction on the three-dimensional image of the subject, and current dipoles are calculated with the measured data, more accurate estimations can be obtained.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

E5243

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-35642

⑮ Int. Cl.⁵
A 61 B 5/05

識別記号 庁内整理番号
A 8826-4C

⑬ 公開 平成4年(1992)2月6日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 生体磁気計測装置

⑯ 特 願 平2-144037

⑰ 出 願 平2(1990)5月31日

⑱ 発 明 者 芝 田 健 治 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所三条工場内

⑲ 出 願 人 株式会社島津製作所 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

⑳ 代 理 人 弁理士 佐藤 祐介

明 細 書

1. 発明の名称

生体磁気計測装置

2. 特許請求の範囲

(1) 微小磁気測定手段と、該微小磁気測定手段の被検者に対する3次元的な位置・方向を入力する手段と、上記被検者の断層像を撮像する断層撮像手段と、該多数の断層像から被検者の3次元画像を作成する手段と、該3次元画像上で上記の微小磁気計測手段の位置・方向を表示する手段とを備えることを特徴とする生体磁気計測装置。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

この発明は、人間の脳などにおいて発生する磁界を計測することによって、脳の活動部位の推定などを行う生体磁気計測装置に関する。

【従来の技術】

従来より、微少な磁気を計測するセンサとして、SQUID(Superconducting Quantum Interference Device: 超電導量子干渉型デバイス)センサが

知られている。そこで、このSQUIDセンサを用いて人体から発生する微少な磁気を計測することが行われている。とくに人間の脳において発生する磁界を計測することにより脳活動部位の位置を求めることは、てんかんの位置推定、自発脳磁(とくに α 波)の研究、誘発脳磁の研究等、臨床医療に応用されている。

この場合、SQUIDセンサを用いて脳磁界を多点において計測し、その既知の磁界計測座標に対し、磁界計測点と頭部との関係を求め、等磁界地図を作成する。そして、MRI装置などを用いて得た頭部画像より頭部に近似するモデルを想定し、そのモデルについて複数の電流双極子の位置・大きさ・方向を仮定し、それら電流双極子群が上記脳磁界の計測点に作る磁界分布と上記の等磁界地図との差が最小になるような電流双極子群を求め、こうして求めた電流双極子群を脳活動部位としてMR画像などの上に表示する。

このような生体磁気計測において、測定対象部位のどの位置にどの方向からSQUIDセンサを



あてて、どの位置・方向で磁気を計測したかを正確に把握することは非常に重要である。

そのため、従来では被検者の体表面あるいは特定部位の平面輪郭画像上にセンサの位置を表示するようにしている。

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のように単に被検者の体表面あるいは特定部位の平面輪郭画像上にセンサの位置を表示するだけでは、不十分であり、実際に即した測定対象部位とセンサとの3次元的位置関係の把握ができないという問題がある。

この発明は、測定対象部位と微小磁気センサとの3次元的位置関係の把握が容易にできるよう改訂した、生体磁気計測装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、この発明による生体磁気計測装置においては、微小磁気測定手段と、該微小磁気測定手段の被検者に対する3次元的位置・方向を入力する手段と、上記被検者の断面

像を撮像する断面撮像手段と、該多数の断面像から被検者の3次元画像を作成する手段と、該3次元画像上で上記の微小磁気計測手段の位置・方向を表示する手段とが備えられている。

【作 用】

3次元的位置・方向を入力する手段により、微小磁気測定手段の被検者に対する3次元的位置・方向が入力される。

他方、断面撮像手段によって得た断面像のデータから被検者の3次元画像が作成される。

そこで、微小磁気計測手段の被検者に対する3次元的位置・方向と、被検者の3次元画像との間の位置関係が計算でき、この微小磁気計測手段の位置・方向を3次元画像上で表示することができる。

そのため、微小磁気計測手段の位置・方向、つまり磁気計測点の位置・方向の被検者に対する3次元的位置が容易になり、正確に測定点を位置決めすることができる。

このようにして被検者の3次元画像上での測定

位置・方向を把握した上で上記微小磁気計測手段によって磁気計測し、その計測データを用いて電流双極子を算出すれば、より正確な推定ができる。

【実 施 例】

以下、この発明の一実施例について図面を参照しながら詳細に説明する。第1図に示すように、この発明の一実施例にかかる生体磁気計測装置は、SQUIDセンサ1と、データ収集装置2と、コンピュータ3と、3次元座標入力装置4と、MRI装置5と、CRTディスプレイなどの表示装置6と、磁気ディスク、光ディスク等の記録装置7とから構成される。

つぎに脳磁計測する場合の動作を第2図の動作フローチャートを参照しながら説明すると、まず最初のステップ21で、MRI装置5により被検者の頭部の多数の断面像が撮影され、その画像データがコンピュータ3に取り込まれる。つぎにステップ22でコンピュータ3が、この多数の断面像を表す画像データより、たとえば第3図で示すような頭皮3次元画像や第4図で示すような大

脳皮質3次元画像などの頭部の3次元画像を作成する。

つぎにSQUIDセンサ1を用いて頭部各測定点における脳磁界の測定を行うが、それに先だって、ステップ23において3次元座標入力装置4を用いて頭部特徴点の3次元座標及びSQUIDセンサのコイルの3次元位置・方向を入力することにより頭部とセンサとの位置関係の計測を行う。この3次元座標入力装置は、発信器側で3軸直交コイルを用いて直交3軸方向に磁場を形成し、その磁場中に3軸直交コイルを有する受信器を置いて3軸方向の磁場強度を計測することにより、磁場による直交3次元座標における受信器位置を求めることを原理とするものである。たとえばこの発信器をSQUIDセンサ1が収納されたデュワーの外側面の適当な位置に取り付け、デュワー内部のセンサのコイルの位置及び方向を表す点を、デュワー外側面において受信器で指定する。これにより、発信器からの磁場による3次元座標系でのコイルの位置・方向(測定点位置・方向)が求

められる。また、受信器を頭部特徴点に置くことにより、発信器からの磁場による3次元座標系での頭部座標系の位置関係を入力する。さらに、上記のMR画像上に現れる頭部特徴点(NASION、IONION、左右耳上部付け根など)を指定することにより、断面像3次元座標における頭部3次元座標の位置関係を求める。これらの位置関係を示すデータはコンピュータ3に取り込まれ、上記の頭部3次元画像に対するSQUIDセンサ(コイル)1の位置・方向が把握される。そこで、ステップ24において、頭部3次元画像上にセンサ1の位置・方向が表示される。

この例ではSQUIDセンサ1は7つの検出コイルを有する7チャンネルのものであるとして、7つのセンサ(コイル)の位置が算出され、その像が第3図や第4図のように頭部の3次元画像上に表示される。すなわち、第3図では頭皮の3次元像31の上にセンサ像32が重ねて表示されており、これがA(正面)、B(左側面)、C(背面)のように多方向からの像として、回転表示

される。また、第4図ではセンサ像32を大脳皮質3次元像33に重ねて表示するとともに、A(正面)、B(左側面)、C(背面)などと多方向から回転表示している。このように頭部の3次元画像上にセンサ像32を表示しているため、測定対象部位たる頭部に対するセンサ1の位置・方向を立体的に捉えることが容易になる。なお、この場合のSQUIDセンサ1のセッティング位置は、右手首刺激の誘発脳磁計測のためのものである。

こうして測定点の位置・方向が正確に把握された上で、SQUIDセンサ1によって脳磁界の測定が行われる(第5図のステップ54)ため、そこで得られたデータはデータ収集装置2を介してコンピュータ3に取り込まれて、頭部の3次元画像に位置的に正確に関連付けられることとなる。一方、コンピュータ3では、第5図に示すように、MR像51から頭部に近似する適当なモデルが作成され(ステップ52)、つぎのステップ53でそのモデルとセンサ1(脳磁データの測定点)と

の位置関係が計算される。そして、ステップ55で、この位置関係と、ステップ54で測定された脳磁界データにより、上記近似モデル内に電流双極子の大きさ・位置・方向が仮定され、この仮定された電流双極子が近似モデル上で作る磁束密度分布と計測した磁束密度分布との2乗誤差が最小になるような電流双極子が求められる。このようにして求められた電流双極子がステップ56でたとえば第4図のような大脳皮質3次元画像上に表示され、脳活動部位と脳表相造との3次元的位置関係が明確になり、とくに誘発脳磁の解明に役立つ。

【発明の効果】

この発明の生体磁気計測装置によれば、測定対象部位と微小磁気測定手段との3次元的位置関係把握が容易にできるので、測定対象部位に対して測定点を正確に位置決めでき、測定の精度を向上させることができる。

4. 図面の簡単な説明

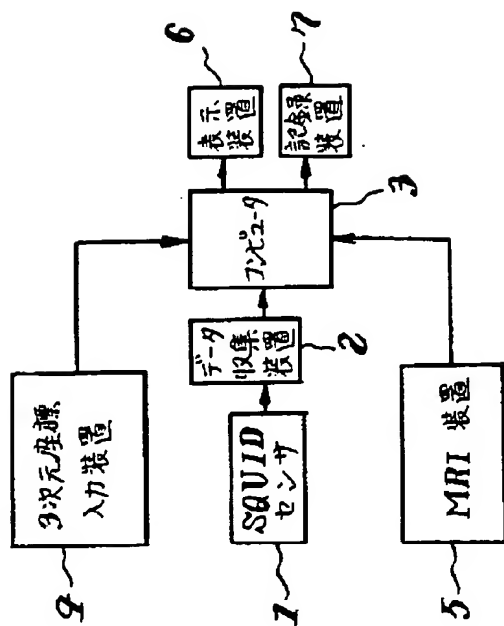
第1図はこの発明の一実施例にかかる全体シス

テムを示すブロック図、第2図はセンサ位置表示に関する第1図のシステムの動作を説明するためのフローチャート、第3及び第4図は表示例を示す図、第5図は電流双極子の推定・表示に関する第1図のシステムの動作を説明するためのフローチャートである。

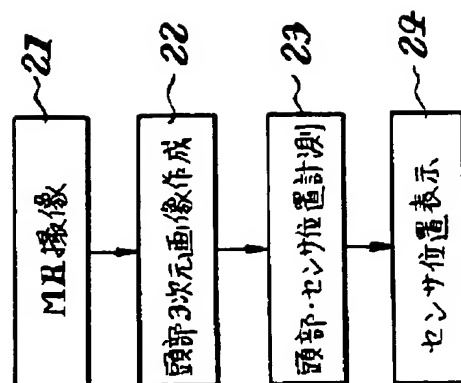
1…SQUIDセンサ、2…データ収集装置、3…コンピュータ、4…3次元座標入力装置、5…MRI装置、6…表示装置、7…記録装置、31…頭皮3次元像、32…センサ像、33…大脳皮質3次元像。

出願人 株式会社島津製作所
代理人 井理士 佐藤 祐介

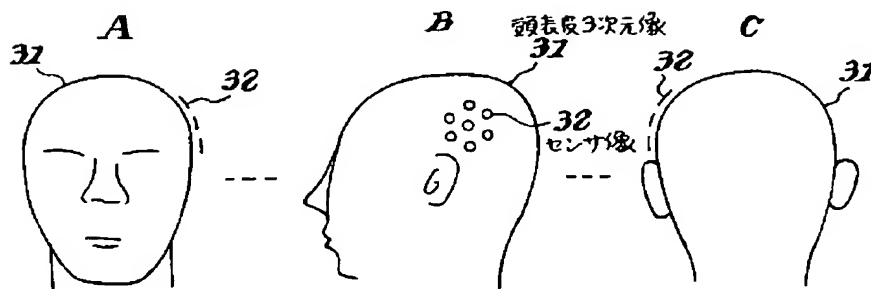
第 1 図



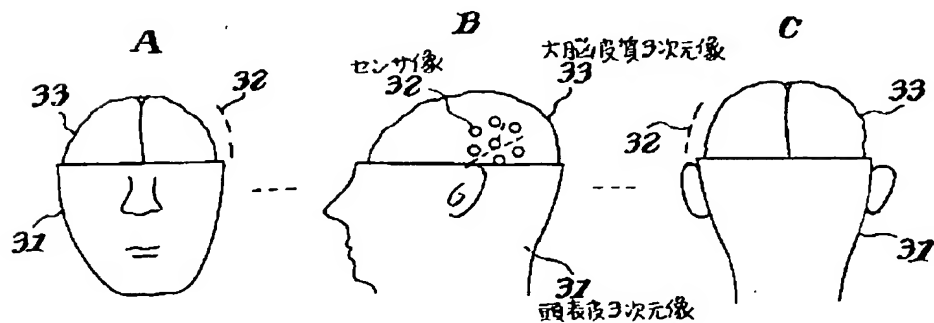
第 2 図



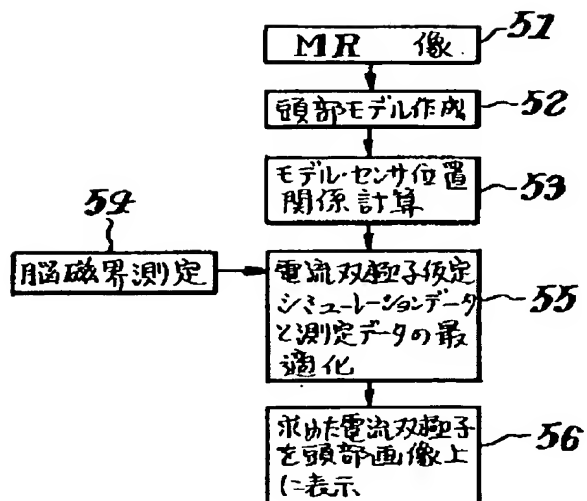
第 3 図



第 4 図



第 5 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.